

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|
| (51) Int. Cl. ⁷ B23K 11/11 | | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2002년07월24일 10-0345150 2002년07월05일 |
| (21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인 | 10-2000-0057276 2000년09월29일 현대자동차주식회사 서울 서초구 양재동 231 황우동 울산광역시중구태화동412-48일신아파트103동1701호 송만호, 유미특허법인 | (65) 공개번호 (43) 공개일자 | 특2002-0025455 2002년04월04일 |

심사관 : 이한욱

(54) 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법

요약

레이저 측정기를 이용하여 자동차 차체 라인에 적용되는 용접 건, 용접 로봇, 각종 지그들의 위치를 동시에 보정하여 로봇 티칭 작업시간을 단축시키고, 차체 패널의 로봇 티칭 용접점 위치 정도를 향상시키는 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법을 제공하기 위하여,

기준 절대좌표를 알고 있는 다수의 지그 NC 홀에 설치되는 반사경에 레이저 빔을 조사하여 거리를 계산함으로써 기준 좌표계를 생성하고, 상기 생성된 기준 좌표계를 설정 좌표계로 변환하여, 용접 건의 하부 팁 끝단의 좌표를 생성한 후, 상기에서 측정된 좌표를 이용하여 NC 홀과 용접 건 하부 팁 끝단과의 상대거리를 계산하여 용접 건 하부 팁 끝단의 절대좌표를 계산한다.

그리고 상기 용접 건 하부 팁 끝단의 절대좌표를 이용하여 로봇의 위치를 계산하고, 로봇의 용접 건 하부 팁 끝단을 기준점으로 하여 로봇을 4가지 이상의 자세로 티칭(TEACHING)시키며, 상기 단계로부터 측정된 로봇의 위치 좌표와 로봇 티칭 프로그램 데이터를 메인 컴퓨터로 전송한다. 따라서 상기 메인 컴퓨터는 업 로드(UP LOAD)된 로봇 티칭 프로그램을 구동하여 용접 건 하부 팁 끝단의 한 점으로 모여지지 않은 4개 이상의 점들을 기준점으로 위치 보정하고, 측정된 지그상의 다수개의 점들을 고려하여 시뮬레이션으로 모델링된 데이터와 비교하여 현장 기준에 맞게 일치시키는 시키며, 이어, 상기 용접 건 하부 팁 끝단과 용접 건 연결부 사이의 거리에 대한 CAD 데이터와 시뮬레이션으로 모델링된 데이터 사이의 오차를 설정치와 비교하는 오차 크기 판단한 후, 상기 오차가 설정치 보다 작으면, 용접 건, 로봇, 지그 등의 위치 보정을 완료하고, 로봇 티칭 프로그램을 로봇 컨트롤러로 다운 로드(DOWN LOAD)하는 단계로 이루어지는 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법을 제공한다.

대표도

도2

색인어

레이저 측정기, 로봇 위치 보정

영세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명을 이루기 위한 로봇 위치 보정 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법의 흐름도이다.
- 도 3은 종래 기술에 따른 용접 건 위치 보정 시스템의 개략도이다.
- 도 4는 종래 기술에 따른 용접 건 위치 보정 방법의 흐름도이다.
- 도 5는 종래 기술에 따른 로봇 및 지그 위치 보정 시스템의 개략도이다.
- 도 6은 종래 기술에 따른 로봇 및 지그 위치 보정 방법의 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레이저 측정기를 이용하여 자동차 차체 라인에 적용되는 용접 건, 용접 로봇, 각종 지그들의 위치를 동시에 보정하여 로봇 티칭 작업시간을 단축시키고, 차체 패널의 로봇 티칭 용접점 위치 정도를 향상시키는 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법에 관한 것이다.

일반적으로 자동차 차체 라인에서 적용되고 있는 주요기술의 하나로 가상 생산 기술은 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 사전에 문제점을 발췌하여 품질을 조기에 확보하고 생산 준비 기간을 단축하는 기술로서 주목받고 있다.

이러한 가상 생산 기술은 모든 제품의 제조 프로세스 또는 제조라인을 설계하고, 제작하여, 현장설치 후, 문제점을 파악하고 제품을 생산할 때까지 일련의 과정들을 컴퓨터를 이용하여 모델링하고, 시뮬레이션함으로써, 현장설치 후 발생할 수 있는 문제점들을 사전에 검토하여 대처할 수 있게 하며, 생산 준비 기간의 단축, 원가절감, 설비의 신뢰성 향상 등의 목표를 달성할 수 있도록 지원하게 된다.

한편, 이러한 기술을 이용하여 장비의 문제점을 검토하는 것은 가능하겠으나, 최종적인 결과물은 로봇 등, 설비의 프로그램을 작성하는 것으로, 이를 오프라인 프로그래밍(off line programming) 기술이라 하며, 생산 준비 기간을 단축할 수 있는 핵심적인 기술중의 하나이다.

그러나 시뮬레이션을 통하여 작성된 로봇 프로그램은 현장을 모델링할 때, 거의가 CAD 데이터를 기준으로 모델링함으로써, 실제 현장에서 설비를 설치하게 되는 경우와는 차이가 있어 이를 현장에서 바로 사용할 수는 없다. 즉, 현장에서의 용접 건(GUN)도 설계된 데이터와는 다르며, 로봇 위치, 지그 위치 등도 모두 설계 데이터와는 차이가 있게 된다.

따라서, 오프라인으로 작성된 프로그램은 설계 데이터와 실제 현장과의 차이가 보정된 후, 실제 로봇 컨트롤러에 다운로드되어 사용될 수 있으며, 이를 캘리브레이션(Calibration) 또는 로봇 캘리브레이션 기술이라고 한다.

본 발명에서는 이러한 맥락에서 상기한 바와 같은 로봇 캘리브레이션 기술을 자동차 차체 라인에 적용되는 용접 건, 용접 로봇, 각종 지그들의 위치를 보정하기 위한 기술로서 로봇 위치 보정 방법으로 명명하며, 이러한 종래의 로봇 위치 보정 방법은, 크게 용접 건의 CAD 모델링 데이터와 실제 현장의 용접 건의 차이를 보정하는 건 캘리브레이션 방법과, CAD 모델링 데이터 상의 로봇 및 지그의 위치와 실제 현장의 로봇 및 지그의 위치 차이를 보정하는 레이아웃 캘리브레이션 방법으로 나누어진다.

상기 건 캘리브레이션 방법의 일례로, 도 3과 도 4에서 도시한 바와 같이, 6축 관절이 서보모터(미도시)로 구동되는 차체 패널 용접용 로봇(51)의 팔에 용접 건(53)이 장착된 상태로 용접 건(53)의 제작 오차 및 로봇(51) 부착각도 등의 오차를 보정하게 되는데, 먼저, 끝이 뾰족한 스틸(STEEL)로 된 니들 핀(NEEDLE PIN)(55)을 제작하여 로봇(51)의 작업 반경내에 설치하고(S100), 작업자가 로봇 컨트롤러(61)를 통하여 로봇(51)을 티칭(TEACHING)하여 용접 건(53) 하부 팁(57, TIP)을 상기 니들 핀(55)의 끝단에 일치시킨다(S110).

그 다음, 상기와 같이, 용접 건(53) 하부 팁(57)이 상기 니들 핀(55)의 끝단에 일치된 상태로 기준점을 정하여 로봇을 4가지 이상의 자세로 티칭(TEACHING)시키고(S120), 이에 따른 로봇 티칭 프로그램 데이터를 메인 컴퓨터(59)에 전송하게 된다(S130). 이때, 상기한 로봇 티칭 프로그램에서 로봇(51)의 4가지 이상의 자세에 의한 기준점은 로봇 자세 등의 오차(백래쉬 등)로 인하여 실제로는 한 점에서 모이지 않는다.

그리고 상기 메인 컴퓨터(59)는 업 로드(UP LOAD)된 로봇 티칭 프로그램을 구동하여 한 점으로 모여지지 않은 4점 이상의 기준점들을 한 점으로 위치 보정하고(S140), 도 4에서 도시한 용접 건(53) 하부 팁(57) 끝단 제1축과 용접 건(53)의 연결부인 제2축 사이의 거리에 대한 CAD 데이터와 시뮬레이션으로 모델링된 데이터 사이의 오차를 설정치와 비교하게 된다(S150).

상기 단계(S150)에서 상기 제1,2축 사이의 거리 오차가 설정치 보다 작으면, 용접 건(53)의 위치 보정을 완료하고, 로봇 티칭 프로그램을 로봇 컨트롤러(61)로 다운 로드(DOWN LOAD)하게 되고(S160), 상기 제1,2축 사이의 거리 오차가 설정치 보다 크게 되면, 시뮬레이션으로 모델링된 용접 건 데이터를 수정하여(S170), 상기 단계(S160)으로 진행함으로써 건 캘리브레이션 방법을 이루게 된다.

한편, 레이아웃 캘리브레이션 방법은 그 일례로, 도 5와 도 6에서 도시한 바와 같이, 6축 관절이 서보모터(미도시)로 구동되는 차체 패널 용접용 로봇(51)의 팔에 용접 건(53)이 장착되고, 차체 패널(63)을 규제하기 위한 클램프, 로케이터 및 툴링 핀(TOOLING PIN)을 지칭하는 지그(65)를 카 라인(CAR LINE) 좌표(즉, 제품 도면상의 좌표)를 기준으로 설치한 상태로 로봇(51)과 지그(65)의 위치 오차를 보정하게 되는데, 먼저, 로봇(51)이 설치된 위치를 알기 위하여 줄자로, 도 5에서와 같이, 거리 T1을 검측하고, 거리 T2를 로봇 제품 도면으로부터 확인 후, 로봇 위치를 계산한다(S200).

그 다음, 끝이 뾰족한 스틸(STEEL)로 된 다울 핀(67, DOWEL PIN, 즉, 지그와 지그를 결합하기 위하여 NC 홀에 삽입되는 핀)을 제작하여 지그(65)에 설치하고(S210), 작업자가 로봇 컨트롤러(61)를 통하여 로봇(51)을 티칭(TEACHING)하여 용접 건(53) 하부 팁(57)을 상기 다울 핀(67)의 끝단에 일치시킨 상태로 기준점을 정하여 로봇(51)을 4가지 이상의 자세로 티칭(TEACHING)시킨다(S220).

이에 따른 로봇 티칭 프로그램 데이터를 메인 컴퓨터(59)에 전송하고(S230), 상기 메인 컴퓨터(59)는 업 로드(UP LOAD)된 로봇 티칭 프로그램을 구동하여 한 점으로 모여지지 않은 4점 이상의 기준점들을 고려하여 시뮬레이션으로 모델링된 데이터와 비교하여 현장 기준으로 로봇 데이터를 위치 이동시켜 위치 보정하고(S240), 이와 같이, 용접 건(53)의 위치 보정을 완료한 후에는, 로봇 티칭 프로그램을 로봇 컨트롤러(61)로 다운 로드(DOWN LOAD)함으로써(S250) 레이아웃 캘리브레이션 방법을 종료하게 되는 것이다.

그러나 상기한 바와 같은 종래의 로봇 위치 보정 방법은 용접 건의 CAD 모델링 데이터와 실제 현장의 용접 건의 차이를 보정하는 건 캘리브레이션 방법과, CAD 모델링 데이터 상의 로봇 및 지그의 위치와 실제 현장의 로봇 및 지그의 위치 차이를 보정하는 레이아웃 캘리브레이션 방법을 각각 별개의 보정 단계로 진행하게 됨으로 작업시간이 과다하고, 로봇의 위치를 실측에 의해 판단함으로 오차가 많아 추후에 작업자가 미세 티칭을 통하여 다시 위치 보정을 해야하는 번거로움이 있다는 등의 문제점을 내포하고 있다.

따라서 본 발명은 앞에서 언급한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 본 발명의 목적은 레이저 측정기를 이용하여 자동차 차체 라인에 적용되는 용접 건, 용접 로봇, 각종 지그들의 위치를 동시에 보정하여 로봇 티칭 작업시간을 단축시키고, 차체 패널의 로봇 티칭 용접점 위치 정도를 향상시키는 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 실현하기 위하여 본 발명에 따른 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법은 제품 도면상의 카 라인(CAR LINE)좌표계를 기준으로 하며, 정확한 위치를 알고 있는 지그 테이블 상의 다수의 지그 NC 홀에 각각 반사경을 설치하고, 각 반사경에 레이저 측정기를 통하여 레이저 빔을 조사하여 상기 레이저 측정기의 센서 헤드로 되돌아오는 레이저 빔의 시간에 대한 파장을 계산하여 거리를 산출하고, 상기 지그 테이블 상의 지그 NC 홀 중에 임의의 하나를 원점으로 하고, 상기 지그 테이블 상의 임의의 2점을 잇는 선을 X,Y축으로 하며, 상기 3점으로 이루어지는 평면의 법선을 Z축으로 하여 원점 좌표계를 설정하는 원점 좌표계 설정 단계와; 상기 원점 좌표계 설정 단계에서 생성된 원점 좌표계를 레이저 측정기가 카 라인(CAR LINE) 좌표계로 인식할 수 있도록 레이저 측정기의 제어부에서 원점 좌표계를 설정 좌표계로 변환하는 좌표계 변환 단계와; 용접 로봇의 용접 건 하부 팁 끝단에 반사경을 설치하고, 이 반사경에 레이저 측정기의 레이저 빔을 조사하여 상기 레이저 측정기의 센서 헤드로 되돌아오는 레이저 빔의 시간에 대한 파장을 계산하여 거리를 산출함으로서 용접 건의 하부 팁 끝단의 좌표를 생성하는 팁 좌표 검출 단계와; 상기 원점 좌표계 설정 단계와 팁 좌표 검출 단계로부터 측정된 좌표를 이용하여 지그 NC 홀과 용접 건 하부 팁 끝단과의 상대거리를 계산하여 용접 건 하부 팁 끝단의 절대좌표를 계산하고, 상기 용접 건 하부 팁 끝단의 절대좌표를 이용하여 로봇의 위치 및 자세를 계산하는 로봇 위치 설정 단계와; 로봇의 용접 건 하부 팁 끝단을 기준점으로 하여 로봇을 4가지 이상의 자세로 티칭(TEACHING)시키는 로봇 티칭 단계와; 상기 로봇 위치 설정 단계와 로봇 티칭 단계로부터 측정된 로봇의 위치 좌표와 로봇 티칭 프로그램 데이터를 메인 컴퓨터로 전송하는 로봇 현장정보 업 로딩 단계와; 상기 메인 컴퓨터는 업 로드(UP LOAD)된 로봇 티칭 프로그램을 구동하여 용접 건 하부 팁 끝단의 한 점으로 모여지지 않은 4개 이상의 점들을 기준점으로 위치 보정하고, 측정된 지그상의 다수개의 점들을 고려하여 시뮬레이션으로 모델링된 데이터와 비교하여 현장 기준에 맞게 일치시키는 오차 보정 단계와; 상기 오차 보정 단계에 이어, 상기 용접 건 하부 팁 끝단과 용접 건 연결부 사이의 거리에 대한 CAD 데이터와 시뮬레이션으로 모델링된 데이터 사이의 오차를 설정치와 비교하는 오차 크기 판단 단계와; 상기 오차 크기 판단 단계에서 상기 용접 건 하부 팁 끝단과 용접 건 연결부 사이의 거리에 대한 오차가 설정치 보다 작으면, 용접 건, 로봇, 지그 등의 위치 보정을 완료하고, 로봇 티칭 프로그램을 로봇 컨트롤러로 다운 로드(DOWN LOAD)하는 위치 보정 완료 단계를 포함하여 이루어진다.

이하 본 발명의 바람직한 구성 및 작용을 첨부한 도면에 의거하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명을 이루기 위한 로봇 위치 보정 시스템의 개략도로서, 본 발명에 따른 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법을 이루기 위한 로봇 위치 보정 시스템은 제품 도면상의 카 라인(CAR LINE) 좌표계를 기준으로 하여 정확한 위치를 알고 있는 4개의 지그 NC 홀에 각각 제1,2,3,4반사경(N01,N02,N03,N04)을 설치하고, 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단에는 제5반사경(N05)을 설치한다.

그리고 지그 테이블(5)의 일측에는 레이저 측정기(7)를 구성하고, 상기 레이저 측정기(7)는 제어부(9)를 포함하는 메인 컴퓨터(11)와 연결된다.

이와 같이 이루어지는 로봇 위치 보정 시스템을 이용한 본 발명에 따른 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법은, 먼저, 제품 도면상의 카 라인(CAR LINE) 좌표계를 기준으로 하여 정확하게 위치를 알고 있는 상기 4개의 지그 NC 홀에 장착된 제1,2,3,4반사경(N01,N02,N03,N04)에 레이저 측정기(7)의 레이저 빔을 순서대로 조사하여 상기 레이저 측정기(7)의 센서 헤드로 되돌아오는 레이저 빔의 시간에 대한 파장을 계산하여 각각의 거리를 산출한다.

그리고 상기 지그 테이블 상의 지그 NC 홀 중에 임의의 하나를 원점(N01)으로 하고, 상기 지그 테이블(5) 상의 임의의 2점(N02,N03)을 잇는 선을 X,Y축으로 하며, 상기 3점(N01,N02,N03)으로 이루어지는 평면의 법선을 Z축으로 하여 원점 좌표계(X,Y,Z)를 생성하여 원점 좌표계 설정 단계를 이룬다(S10).

상기 원점 좌표계 설정 단계(S10)에서 생성된 원점 좌표계(X,Y,Z)를 레이저 측정기(7)가 카 라인(CAR LINE) 좌표계로 인식할 수 있도록 레이저 측정기(7)의 제어부(9)에서 원점 좌표계(X,Y,Z, 즉, X1,Y1,Z1 또는 X2,Y2,Z2 또는 X3,Y3,Z3 또는 X4,Y4,Z4 중 임의의 한 좌표)를 설정 좌표계로 변환하여 좌표계 변환 단계를 이룬다(S20).

상기 좌표계 변환 단계(S20)를 이룬 후에는, 용접 로봇(13)의 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단에 제5반사경(N05)을 설치한 상태로, 상기 제5반사경(N05)에 레이저 측정기(7)의 레이저 빔을 조사하여 상기 레이저 측정기(7)의 센서 헤드로 되돌아오는 레이저 빔의 시간에 대한 파장을 계산하여 거리를 산출함으로서 용접 건(1)의 하부 팁(3) 끝단을 제1축으로 하여 좌표(X',Y',Z')를 생성하여 팁 좌표 검출 단계를 이룬다(S30).

그리고 상기 원점 좌표계 설정 단계(S10)와 팁 좌표 검출 단계(S30)로부터 측정된 좌표(X,Y,Z 및 X',Y',Z')를 이용하여 NC 홀과 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단과의 상대거리를 계산하여 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단의 절대좌표(계산치)를 계산하고, 동시에 로봇(13)의 베이스 축(15)을 제3축으로 좌표(X'',Y'',Z'')형성하여, 제3축에 대한 상기 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단의 제1축(X',Y',Z')의 위치를

계산함으로써 용접 로봇(13)의 위치 및 자세를 계산하여 로봇 위치 설정 단계를 이룬다(S40).

그 다음에는 용접 로봇(13)의 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단을 기준점으로 하여 로봇(13)을 4가지 이상의 자세로 티칭(TEACHING)시키고(S50), 상기한 바와 같이, 로봇 티칭을 이룬(S50) 후, 상기 로봇 위치 설정 단계(S40)와 로봇 티칭 단계(S50)로부터 측정된 로봇(13)의 위치 좌표와 로봇 티칭 프로그램 데이터를 메인 컴퓨터(11)로 전송하는 로봇 현장정보 업 로딩 단계를 이루게 된다(S60).

그러면, 상기 메인 컴퓨터(11)는 업 로드(UP LOAD)된 로봇 티칭 프로그램을 구동하여 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단의 한 점으로 모여지지 않은 4개 이상의 점들을 기준점으로 위치 보정하고, 측정된 지그상의 다수개의 점들을 고려하여 시뮬레이션으로 모델링된 데이터와 비교하여 현장 기준에 맞게 일치시키는 오차 보정 단계를 이룬다(S70).

상기한 오차 보정 단계(S70)에 이어, 상기 메인 컴퓨터(11)는 용접 건(1) 연결부를 제2축으로 한 좌표(X",Y",Z")를 이용하여 상기 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단과의 거리에 대한 CAD 데이터와 시뮬레이션으로 모델링된 데이터 사이의 오차를 설정치와 비교하게 되는데(S80), 이때, 상기 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단과 용접 건(1) 연결부 사이의 거리에 대한 오차가 설정치 보다 작으면, 용접 건(1), 로봇(13), 지그(17) 등의 위치 보정을 완료하고, 로봇 티칭 프로그램을 로봇 컨트롤러로 다운 로드(DOWN LOAD)하여 위치 보정 완료하게 된다(S90).

또한, 상기 단계에서 용접 건(1) 하부 팁(3) 끝단과 용접 건(1) 연결부 사이의 거리에 대한 오차가 설정치 보다 크게 되면, 시뮬레이션으로 모델링된 용접 건 데이터를 수정한 후, 상기 위치 보정 완료하는 단계로 진행하게 된다(S81).

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법에 의하면, 레이저 측정기를 이용하여 자동차 차체 라인에 적용되는 용접 건, 용접 로봇, 각종 지그들의 위치를 동시에 보정하여 로봇 티칭 작업시간을 단축시킬 수 있게 되며, 차체 패널의 로봇 티칭 용접점 위치 정도를 향상시키게 됨으로, 전체적인 위치 정도의 오차를 최소화하여 제품의 질적 향상을 이룰 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제품 도면상의 카 라인(CAR LINE)좌표계를 기준으로 하며, 정확한 위치를 알고 있는 지그 테이블 상의 다수의 지그 NC 홀에 각각 반사경을 설치하고, 각 반사경에 레이저 측정기를 통하여 레이저 빔을 조사하여 상기 레이저 측정기의 센서 헤드로 되돌아오는 레이저 빔의 시간에 대한 파장을 계산하여 거리를 산출하고, 상기 지그 테이블 상의 지그 NC 홀 중에 임의의 하나를 원점으로 하고, 상기 지그 테이블 상의 임의의 2점을 잇는 선을 X,Y축으로 하며, 상기 3점으로 이루어지는 평면의 법선을 Z축으로 하여 원점 좌표계를 설정하는 원점 좌표계 설정 단계와;

상기 원점 좌표계 설정 단계에서 생성된 원점 좌표계를 레이저 측정기가 카 라인(CAR LINE) 좌표계로 인식할 수 있도록 레이저 측정기의 제어부에서 원점 좌표계를 설정 좌표계로 변환하는 좌표계 변환 단계와;

용접 로봇의 용접 건 하부 팁 끝단에 반사경을 설치하고, 이 반사경에 레이저 측정기의 레이저 빔을 조사하여 상기 레이저 측정기의 센서 헤드로 되돌아오는 레이저 빔의 시간에 대한 파장을 계산하여 거리를 산출함으로써 용접 건의 하부 팁 끝단의 좌표를 생성하는 팁 좌표 검출 단계와;

상기 원점 좌표계 설정 단계와 팁 좌표 검출 단계로부터 측정된 좌표를 이용하여 지그 NC 홀과 용접 건 하부 팁 끝단과의 상대거리를 계산하여 용접 건 하부 팁 끝단의 절대좌표를 계산하고, 상기 용접 건 하부 팁 끝단의 절대좌표를 이용하여 로봇의 위치 및 자세를 계산하는 로봇 위치 설정 단계와;

로봇의 용접 건 하부 팁 끝단을 기준점으로 하여 로봇을 4가지 이상의 자세로 티칭(TEACHING)시키는 로봇 티칭 단계와;

상기 로봇 위치 설정 단계와 로봇 티칭 단계로부터 측정된 로봇의 위치 좌표와 로봇 티칭 프로그램 데이터를 메인 컴퓨터로 전송하는 로봇 현장정보 업 로딩 단계와;

상기 메인 컴퓨터는 업 로드(UP LOAD)된 로봇 티칭 프로그램을 구동하여 용접 건 하부 팁 끝단의 한 점으로 모여지지 않은 4개 이상의 점들을 기준점으로 위치 보정하고, 측정된 지그상의 다수개의 점들을 고려하여 시뮬레이션으로 모델링된 데이터와 비교하여 현장 기준에 맞게 일치시키는 오차 보정 단계와;

상기 오차 보정 단계에 이어, 상기 용접 건 하부 팁 끝단과 용접 건 연결부 사이의 거리에 대한 CAD 데이터와 시뮬레이션으로 모델링된 데이터 사이의 오차를 설정치와 비교하는 오차 크기 판단 단계와;

상기 오차 크기 판단 단계에서 상기 용접 건 하부 팁 끝단과 용접 건 연결부 사이의 거리에 대한 오차가 설정치 보다 작으면, 용접 건, 로봇, 지그 등의 위치 보정을 완료하고, 로봇 티칭 프로그램을 로봇 컨트롤러로 다운 로드(DOWN LOAD)하는 위치 보정 완료 단계와;

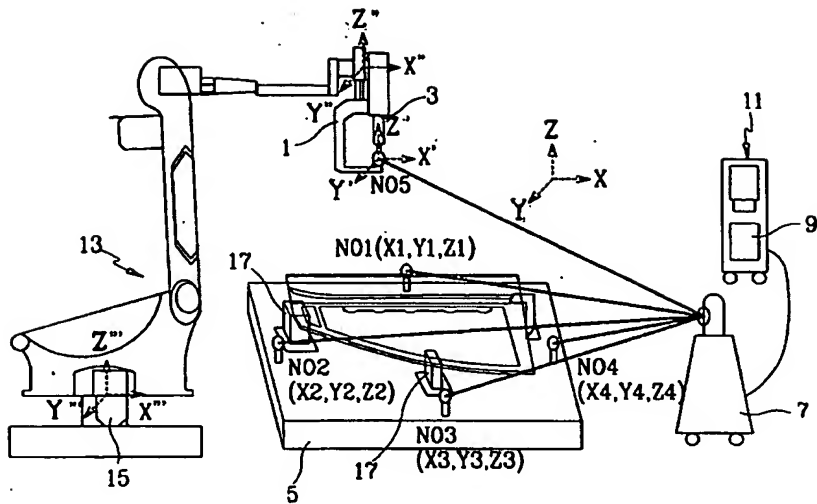
를 포함하는 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법.

청구항 2

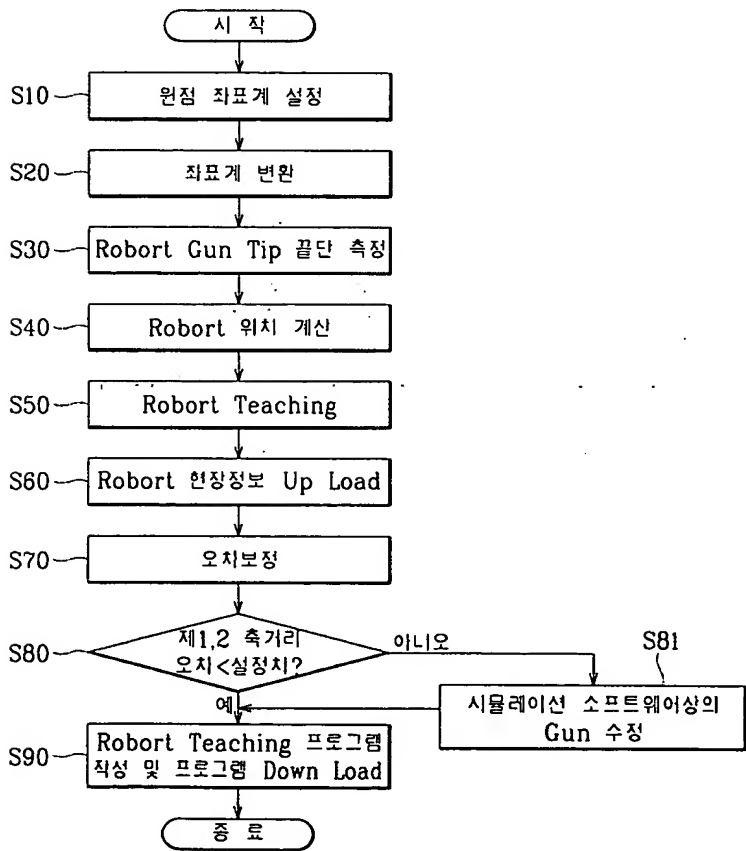
청구항 1에 있어서, 상기 오차 크기 판단 단계에서 상기 용접 건 하부 팁 끝단과 용접 건 연결부 사이의 거리에 대한 오차가 설정치 보다 크게 되면, 시뮬레이션으로 모델링된 용접 건 데이터를 수정한 후, 상기 위치 보정 완료 단계로 진행하는 것을 특징으로 하는 레이저 측정기를 이용한 로봇 위치 보정 방법.

도면

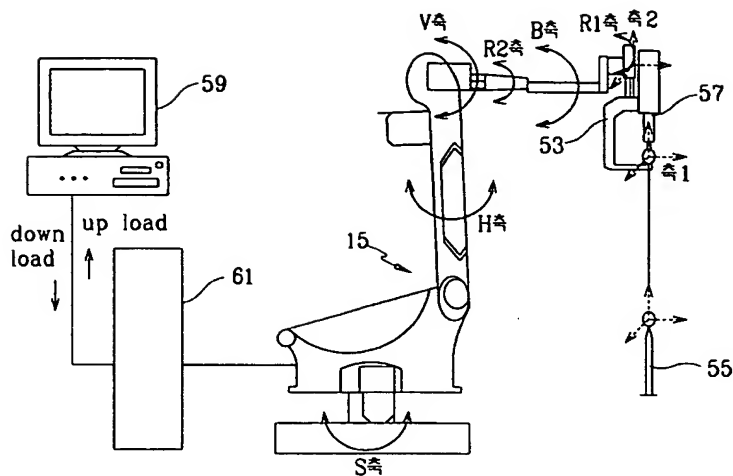
도면1



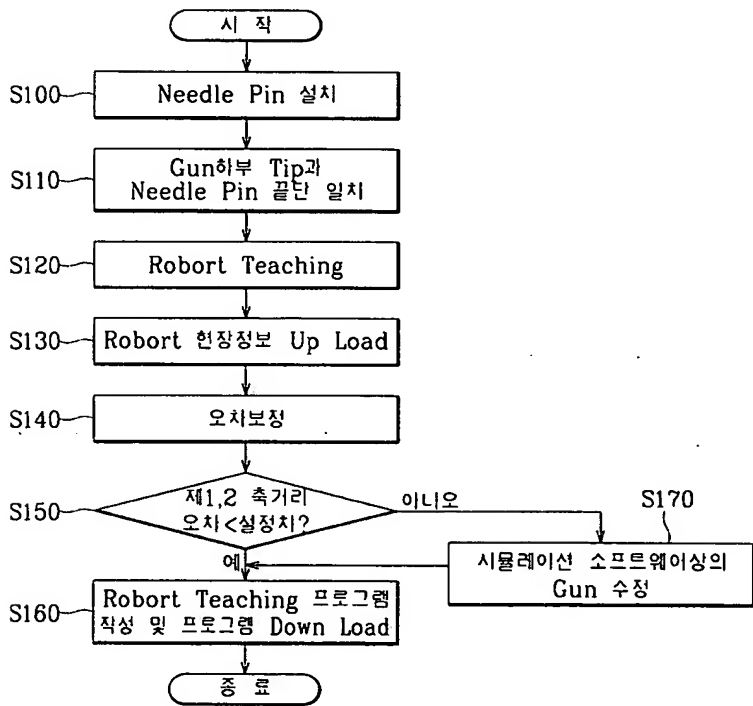
도면2



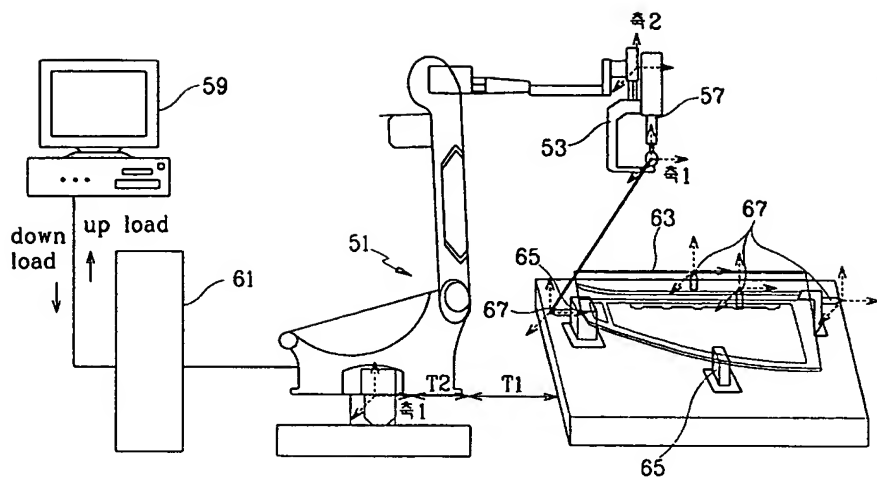
도면3



도면4



도면5



도면6

